



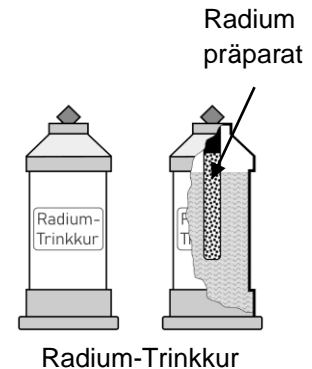
Name, Vorname: _____ Klasse: _____

Materie

G4

- 4.1.0 Im frühen 20. Jahrhundert waren „Radium-Trinkkuren“ zur körperlichen Stärkung käuflich zu erwerben. Dabei wurde in dem Behälter das radioaktive Isotop Radium-226 (Ra-226) mit Trinkwasser in Kontakt gebracht.

- 4.1.1 Bei den Anwendern solcher Trinkkuren traten sowohl somatische als auch genetische Schädigungen der Gesundheit auf.
Nennen Sie hierfür jeweils ein konkretes Beispiel.



- 4.1.2 Im beigefügten Ra-226 finden in einer Stunde $1,3 \cdot 10^9$ Kernzerfälle statt. Berechnen Sie die Aktivität A des im Behälter enthaltenen Radiums.
- 4.1.3 Hauptsächlich verantwortlich für die Schädigungen war das beim Zerfall von Ra-226 entstehende Isotop Radon-222 (Rn-222). Formulieren Sie die vollständige Zerfallsgleichung für diese Kernumwandlung.
- 4.1.4 Das Radonisotop Rn-222 zerfällt weiter in mehreren Schritten bis zum stabilen Isotop Blei-206 (Pb-206). Ermitteln Sie die Anzahl der α - und β -Zerfälle.
- 4.1.5 Folgende Tabelle zeigt einige Eigenschaften von α - und β -Strahlung. Vervollständigen Sie die Tabelle entsprechend.



	α -Strahlung	β -Strahlung
Reichweite in menschlichem Gewebe	deutlich weniger als 1 mm	
Ionisationsvermögen		

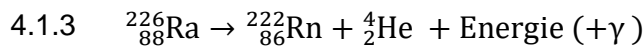
- 4.1.6 In einem alten Werbeprospekt für die Trinkkur ist folgende Aussage zu finden:
„Obwohl sich Atome des Radon-222 im Körper anlagern, sind nach 3 Wochen mehr als 99,99 % der aufgenommenen Radonatome verschwunden.“
Beurteilen Sie diese Aussage mit Hilfe einer Rechnung.
- 4.2 Durch radioaktive Zerfälle im Inneren der Erde wird Kernenergie freigesetzt. Die freigewordene Energie führt zur Erwärmung der umliegenden Bereiche und wird durch Wärmeleitungsprozesse z. B. in Richtung der Erdoberfläche transportiert.
Erklären Sie den Energietransport durch Wärmeleitung mithilfe des Teilchenmodells.



Lösungen entsprechend dem Unterricht

- 4.1.1 somatische Schäden: genetische Schäden:
- Übelkeit
 - Veränderung des Blutbildes
 - Fehlgeburten
 - Missbildungen bei Nachkommen

4.1.2 $A = \frac{n}{t}$ $A = \frac{1,3 \cdot 10^9}{3600 \text{ s}}$ $A = 0,36 \text{ MBq}$



- 4.1.4
- Bestimmung der Anzahl der Alpha-Zerfälle:
 - Veränderung der Massenzahl: $222 - 206 = 16$
(Bei einem Alpha-Zerfall nimmt die Massenzahl um 4 ab.)
 - Anzahl der Alpha-Zerfälle: $16 : 4 = 4$
 - Bestimmung der Anzahl der Beta-Zerfälle:
 - Bei 4 Alpha-Zerfällen müsste sich die Kernladungszahl um 8 verringern.
 - Tatsächliche Veränderung der Kernladungszahl: $86 - 82 = 4$
(Bei einem Beta-Zerfall nimmt die Ordnungszahl um 1 zu.)
 - Anzahl der Beta-Zerfälle: $8 - 4 = 4$

4.1.5		α -Strahlung	β -Strahlung
	Reichweite in menschlichem Gewebe	deutlich weniger als 1 mm	mehrere Millimeter bis wenige Zentimeter
	Ionisationsvermögen	sehr hoch	gering

4.1.6 $N(t) = N_0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}}$ $N(t) = N_0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{21 \text{ d}}{3,825 \text{ d}}}$ $N(t) = 0,022 \cdot N_0$

Nach 3 Wochen sind noch 2,2 Prozent der aufgenommenen Radonotope vorhanden, d. h. es sind 97,8 Prozent der Radon-Kerne zerfallen. Die Aussage stimmt somit nicht.

- 4.2 (Vgl. ISB-Handreichung: Grundlagen Ph8 I)
- Unter Wärmeleitung versteht man den Energietransport (Wärmetransport) innerhalb eines Körpers durch Wechselwirkung (Zusammenstöße) benachbarter Teilchen.
 - Dabei wird kinetische Energie von einem Teilchen zum anderen übertragen.
 - Wärmeleitung erfolgt von Stellen höherer Temperatur (innen) zu Stellen niedriger Temperatur (außen).